LECCIÓN XXVI

LA GUTAPERCHA

Historia natural y preparación. —Esta sustancia, que se llama por los naturales de la península de Malaca, *gutta taban*, viene de un árbol elevado cuyo nombre es en realidad *percha* (la palabra *gutta* significa en su lengua goma), y crece de 60 á 70 piés de altura, y de 5 á 6 piés en diámetro ; es nativa de la península y las islas vecinas. Numerosas ramas coronan la cima, las hojas son pecioladas y oblongas, de 4 á 5 pulgadas de largo y 2 de ancho, verdes en la superficie y morenas en la parte inferior. La madera es suave y fibrosa, de un color pálido, atravesada por numerosos receptáculos longitudinales llenos de goma.

Al herir el árbol, produce una savia espesa y lechosa que se endurece al exponerse al aire ; se amasa en trozos informes para exportarse, y se prepara para el uso, cortándola en tiras, lavándola y después uniéndola por medio de la presión. Cada árbol da de veinte á treinta libras.

Propiedades.—Los Malayos conocieron las propiedades de este árbol mucho antes que los Europeos. Después de preparada, esta sustancia se parece al cuero ; es más liviana que el agua, sin sabor, y tiene un olor peculiar ; es insoluble en agua, espíritus ó ácidos débiles, pero en éter, nafta, ó espíritu de trementina, se disuelve fácilmente. A un grado de calor un poco mayor que el del cuerpo humano, se ablanda convirtiéndose en una masa plástica que puede amoldarse á cualquier forma que se desee ; es inflamable y arde con una llama blanca, echando mucho humo ; áun en las capas más delgadas es impenetrable al agua y es mal conductor del calor y de la electricidad.

Sus usos.—Los usos á que se aplica la gutapercha dependen principalmente de su resistencia é insolubilidad y la facilidad con que se amolda. Por medio de la presión se pueden hacer de ella, tazas, botellas, marcos, tinteros, etc., etc. ; aplanándola entre cilindros se convierte en correas, vendas, suelas, género impermeable, etc. ; también se hacen con ella tubos para agua, los cuales pueden resistir una gran presión ; y como es un gran conductor del sonido, se adapta muy bien para hacer tubos acústicos.

Una de sus aplicaciones más importantes es la de cubrir los alambres del telégrafo submarino, y sirve perfectamente para este propósito, por ser mal conductor de la electricidad.

LECCIÓN XXVII

LOS ACEITES

Los aceites untuosos ó grasos se sacan en abundancia de varios vegetales, y son de gran valor al hombre, pues le suministran alimento, alumbrado, jabón, etc.

Rara vez se encuentra el aceite depositado en las hojas ó la corteza de las plantas ; generalmente se le halla en los lóbulos de la semilla, ó en la semilla misma, donde llena el doble objeto de nutrir la planta tierna durante su crecimiento, y de ofrecer alimento al hombre y los animales.

Varias son las semillas que producen el aceite en abundancia. La almendra de la avellana contiene 60 por ciento ; la nuez, 50 ; la semilla de la amapola, 50 ; el nabo silvestre, 39 ; el cáñamo, 25 ; la linaza, 22.

Muchas de estas semillas, cuando están secas, como

la almendra, se encienden y arden fácilmente al ponerlas en la llama de una vela.

Los aceites vegetales que más comúnmente se usan, son los de olivas, linaza, palma y castor.

Aceite de olivas. Historia natural.—El olivo es un árbol común en el Sur de Europa, en Berbería y en el Levante; conserva durante todo el año las hojas, que son estrechas, de un verde claro, y blanquizcas por el envés; echa las flores blancas; el fruto, bien conocido con los nombres de oliva y aceituna, es más ó menos ovalado y grande, según las diversas castas ó variedades que de este árbol se cultivan.

El aceite se extrae de las frutas aplastándolas en cilindros hasta convertirlas en una masa, que luégo se pone en sacos y se somete á la acción de una prensa de tornillo. El que sale primero es considerado el mejor y tiene el nombre de *aceite* virgen; después de sacado éste, se echa agua hirviendo á la masa, que rinde alguna cantidad más.

Propiedades y usos.—El aceite de olivas es un zumo, de un color amarillento más ó menos verdoso; á algunos grados bajo la temperatura de la congelación del agua, se vuelve sólido.

En el Sur de Europa y en Siria, en cuyos países se produce el olivo, este aceite se ha usado desde los tiempos más remotos, tanto para alimento como para alumbrado; al presente reemplaza á la crema y la manteca de vacas en España é Italia; y en tanto se le estima, que el olivo ha sido escogido como emblema de la paz y la abundancia.

En los Estados Unidos del Norte no se usa tanto el aceite de olivas con los alimentos como en Europa; las clases más ordinarias se consumen en las fábricas de lana, y de jabón.

El aceite de linaza.—La descripción de la planta que

produce el lino, y la linaza, se hallará bajo el encabezamiento de sustancias textiles. Las semillas se separan y se aplastan entre cilindros donde dan la cuarta parte de su peso en aceite; éste es el más barato y más útil de todos los aceites vegetales. Tiene la propiedad de secarse pronto al exponerse al aire en capas delgadas; por esta razón se usa en la preparación de la pintura y el barniz, mientras que los aceites pesados y grasosos, como el de olivas, no servirían para esto absolutamente. Se emplea también en grandes cantidades en la preparación de los polvos calcinados de estaño y plomo, y para varios propósitos en las artes; no es malsano, pero tiene un sabor repugnante, y no sirve para alimento del hombre.

El residuo que queda despues de la extracción del aceite, se da al ganado para engordarlo.

El pellejo de las semillas contiene mucha materia glutinosa; ésta se disuelve en agua hirviendo y forma una solución muy usada para los enfermos; la linaza molida sirve para cataplasmas, etc.

La manufactura de este aceite forma un ramo de industria muy importante en los Estados Unidos de América; la mayor parte de la semilla se importa de las Indias Orientales.

El aceite de palma.—Esta sustancia que se encuentra en forma sólida en los climas templados, se obtiene de la fruta de una especie de palma que se encuentra en la costa occidental de Africa, las Antillas, y algunos puntos de la América del Sur.

La mayor parte se exporta á Inglaterra donde se blanquea y sirve para hacer velas y jabones finos.

El aceite de higuerilla ó palma-cristi.—Se extrae de las semillas de una planta llamada *ricino, higuera infernal ó palma-cristi*, y se usa principalmente como medi-

cina. En Francia, Italia, y algunos otros países, se usa para el alumbrado.

Los aceites volátiles son muy distintos de los fijos y grasos. Se encuentran generalmente en las flores, y en otras partes de ciertas legumbres. Al hervir en agua las sustancias que los contienen, los aceites se volatilizan y pasando con el vapor pueden recogerse y conservarse para el uso.

Por este procedimiento de destilación se obtienen la mayor parte de los aceites volátiles; sin embargo el aceite volátil de la cáscara de limón se obtiene por la presión. Muchos aceites volátiles se usan para sazonar los alimentos, como el aceite de limón; y muchos para perfumes, como el de bergamota, el de alhucema, el de romero, etc. El aceite volátil más valioso es el que se obtiene de la trementina. La sustancia conocida bajo el nombre de trementina, es un sólido blando, compuesto de resina y aceite volátil, que se obtiene haciendo incisiones en la corteza de varias clases de pinos, y recogiendo la goma que brota. El espíritu ó aceite de trementina se saca destilándolo en un alambique ordinario de cobre.

El flúido que sale es incoloro, trasparente, y posee un olor fuerte y peculiar. Es mucho más liviano que el agua, pues su gravedad específica es poco más ó menos de ,875.

Se le emplea mucho en la pintura, á causa de su volatilidad, pues se evapora al exponerse al aire, dejando el aceite secante de linaza, y el albayalde, de que se compone principalmente la pintura. Es muy inflamable y arde con una llama grande, echando mucho humo; usábase antiguamente para el alumbrado, después de pasarlo por una segunda destilación; pero hoy el petróleo ha venido á reemplazarlo.

LECCIÓN XXVIII

EL AZÚCAR

Su historia natural.—El azúcar es el producto de la planta llamada caña dulce que se ha cultivado desde tiempos muy remotos por los Chinos. Hoy se cultiva en todas las regiones cálidas.

La raíz de esta caña es acoyuntada, sólida, y perenne; de ella nacen varios tallos ó cañas lisas y acoyuntadas sin ramas, llenas de una sustancia fibrosa que contiene una savia muy dulce. Las hojas miden de tres á cuatro piés de largo, y tres pulgadas de ancho; salen de una en una por el tallo envolviéndolo, hasta cierta altura. En la cima hay un racimo suelto de flores de un color violeta pálido, muy pequeñas y plumosas, que dan una apariencia muy elegante á la planta. Estas flores se ven muy rara vez en las Indias Occidentales, porque las cañas se cortan antes de florecer.

Se cultiva la caña dulce, plantando las coyunturas superiores despues de cortar la caña, y cada una produce varias plantas. No es necesario sembrarla anualmente, pues una planta dura por algunos años produciendo cañas nuevas. Durante su crecimiento á veces las cañas son destruidas por unos insectos muy pequeños y numerosos que viven del jugo de la planta; también los monos, ratones, etc., destrozan las plantaciones.

Llega á su madurez en Marzo generalmente; se corta y divide en pedazos de tamaño conveniente y se lleva al trapiche ó ingenio, donde se le extrae el jugo por medio de grandes cilindros de hierro.

El jugo se hierve después, añadiéndole una cantidad pequeña de cal, para promover la separación de las impurezas, las que suben á la superficie y se quitan con una

espumadera. El licor claro se vuelve á hervir rápidamente hasta que esté de una densidad suficiente para formar granos sólidos al enfriarse. En este estado se empaca para la exportación en barriles ó pipas llenas de agujeros por los cuales se escurre la miel ó las partes que no se hayan cristalizado. Se calcula que de cien cañas se pueden extraer cinco galones del mejor jugo, los que darán como cinco libras de azúcar. El combustible que se usa en los trapiches es generalmente el bagazo ó caña seca que se ha molido ya.

Se obtiene azúcar también de otras plantas, como el arce y la remolacha, de la cual se obtiene en mayor cantidad en Francia.

El azúcar crudo se convierte en azúcar de pilón por el refinamiento. Se disuelve en su estado crudo en agua tibia, con un poco de cal, y después se filtra este licor; por este medio se limpia de muchas impurezas, y se vuelve trasparente, aunque todavía le queda color. En seguida se filtra por carbón animal, que se hace calentando huesos hasta enrojecerlos entre vasijas de hierro cerradas. Después el almíbar se pasa á unas calderas cubiertas, calentadas por tubos de vapor; el aire ó vapor que sale, se quita por medio de una bomba de aire, y así el almibar hierve con un calor moderado y no se quema. Cuando está suficientemente concentrado por el calor, se pasa á los moldes, donde se enfría y forma una masa sólida de azúcar granuloso; ésta se purifica, echando un poco de almíbar claro en la superficie, que al pasar por la masa se lleva consigo las partículas que no se hayan cristalizado. La miel se compone de las partes incristalizables que hayan quedado en los varios procedimientos de la manufactura.

El azúcar de pilón es un sólido blanco y granuloso, formado de numerosos cristales duros y trasparentes, que se adhieren ligeramente; cuando está puro, no tiene olor y su sabor es dulce. Es soluble en agua y forma con ella un almíbar más ó menos espeso según la cantidad de azúcar disuelto. Las soluciones débiles de azúcar se fermentan al convertirse en espíritu, en particular si hubiese en ellas algunas otras sustancias vegetales. El espíritu de todo licor fermentado depende de la cantidad de azúcar que contiene la sustancia de que se forma.

El azúcar de pilón se derrite fácilmente á un calor moderado, y se vuelve de color moreno rojizo; si se aumenta el color, se produce una sustancia morena oscura soluble y algo amarga, que sirve para dar color á los espíritus, á los alimentos, etc. El azúcar refinado ofrece un buen ejemplo de una sustancia fosforescente, pues frotando dos pedazos uno con otro, en la oscuridad, emiten una luz pálida y suave.

Sus usos.—El azúcar es muy sano como alimento, y se ha notado que durante la cosecha, los trabajadores y áun los caballos y ganados que se alimentan del residuo de la caña gozan de mejor salud, aunque en ese tiempo es mayor el trabajo que se hace. Es la base de todas las confituras, y el elemento importante de muchos platos delicados. Sirve para conservar frutos y carne (jamones, en particular), y pescado.

A Inglaterra se importan anualmente 9,000,000 de quintales de azúcar crudo, y cerca de 300,000 quintales de azúcar refinado. Por esto se calcula que cada habitante consume al año como treinta libras, consumo mayor que el de ningún otro país, exceptuándose los Estados Unidos. En Francia, el gasto anual es sólo de cuatro libras por persona, y en Rusia y Alemania es aún mucho menor.

LECCIÓN XXIX

EL CAFÉ

El café es la semilla de una planta que crece principalmente en Arabia, el Brasil y las Indias Occidentales; alcanza á la altura de 16 á 18 piés; la flor se parece al jazmín, y las hojas son siempre verdes; la fruta madura se asemeja á la cereza; contiene dos células, y en cada una hay una sola semilla, de forma hemisférica. Se recoge la fruta madura, y se extiende en esteras exponiéndola al sol para que se seque la sustancia pulposa que rodea la semilla. Se rompe la cáscara entre cilindros pesados y después se avienta para separarla de la semilla.

Para usarla como bebida, se tuesta la semilla hasta que tenga un color moreno oscuro, y un olor muy aromático; después se muele y se hace la infusión en agua hirviendo. El café es notable por sus propiedades estimulantes, y se usa no sólo como bebida sino también como medicina.

Se dice que el café se descubrió por la circunstancia siguiente. Un pobre pastor notó que las cabras que pacían en unos campos de café se desvelaban y jugaban mucho durante la noche; y contando este hecho al prior de un monasterio vecino, le ocurrió á éste la idea de probar si se produciría el mismo efecto en sus monjes, que solían dormirse en maitines. El buen éxito de su experimento dió á conocer el valor de tan agradable bebida.

LECCIÓN XXX

EL TÉ

Historia natural, etc.—El té es el producto de una planta pequeña y siempre verde, nativa de la China, el Japon, y algunas partes de la India. Las hojas tienen de dos á cinco pulgadas de largo, son angostas, de color verde oscuro y de orillas ó bordes dentellados. Las flores son blancas, de estambres amarillos, y se parecen un poco á la camelia, y áun la mata misma tiene cierta semejanza con la de aquella flor. Después de la flor, viene una fruta seca que tiene tres semillas.

No se cosecha sino cuando las plantas tienen tres años, después de cuyo tiempo se recogen las hojas tiernas varias veces durante el año; éstas se colocan en canastos y se secan parcialmente por el sol y el aire, y después sobre una estufa de carbón de leña; durante el procedimiento, se frotan entre las manos para arrollarlas, y se mueven constantemente para impedir que se quemen.

Hay dos clases de té, el verde y el negro. Se prepara el negro, colocando las hojas en montones después de recogerse, con lo que se produce un ligero grado de calor, suficiente para dar un color oscuro á las hojas. Las clases inferiores se preparan, colorando las hojas con azul de Prusia.

En la Gran Bretaña se consumen anualmente cerca de 65 millones de libras de té, lo que equivale á 2 libras por habitante; en los demás países de Europa es más general el uso del café.

Sus usos.—No es necesario explicar aquí la manera cómo se prepara el té para la mesa. No ha podido saberse con precisión cuál sea el efecto que produce en el

sistema nervioso ; es algo astringente y contiene cierto aceite volátil que ejerce una influencia peculiar sobre el sistema ; tomado en gran cantidad, produce insomnio ; pero usado moderadamente, tiene una acción calmante sobre la circulación ; también contiene una sustancia llamada *teina* que ayuda mucho á la nutrición del organismo.

LECCIÓN XXXI

EL LÚPULO

La planta que produce el lúpulo, se encuentra en las regiones templadas. En Inglaterra se cultiva con mucha perfección ; en el condado de Kent se ocupan 25,000 á 30,000 acres en plantíos de lúpulo. También se cultiva extensamente en los Estados Unidos del Norte, y se encuentra silvestre en los Estados del Este.

La planta tiene una raíz perenne y un tallo anual áspero y trepador, que crece mucho ; las hojas tienen la forma de un corazón y dentellados los bordes, y son extremadamente ásperas. Las flores estériles son numerosas, pequeñas y verdosas.

Las flores fértiles crecen en plantas distintas, y consisten en escamas verdes arregladas en forma cónica, cada escama encierra un lóbulo con una sola semilla, y algunos granos de polvo amarillo en que está principalmente el sabor amargo que caracteriza la planta. La planta se sostiene en estacas ó varas altas colocadas al efecto ; en el otoño se bajan estas varas, colocándolas encima de unos canastos ó cajas, y se recogen las flores. Sólo las flores fértiles tienen valor, y raras veces se dejan crecer las otras. Después de recogerse, se ponen á secar en hornos, y en seguida se empacan en sacos para

el comercio, operación que se hace frecuentemente por máquina, formando los bultos ó paquetes tan compactos que pueden cortarse en tajos con un cuchillo, y preservarse por años, en un lugar seco. El gasto del cultivo es enorme, y la cosecha varía mucho en cantidad y calidad. Puede decirse que cada acre da de dos á veinte quintales ; las estaciones calientes con poca lluvia son las más productivas.

Los usos.—El lúpulo tiene un sabor amargo, y un olor muy fuerte ; se le aprecia mucho por sus propiedades fortificantes ; cultívase principalmente para hacer cerveza y levadura, á las que comunica su sabor aromático, é impide que se agríen. Se usa en medicina, tanto en decocciones, como en cataplasmas. Las fibras de la enredadera son fuertes y flexibles, y á veces se tejen para un género grueso que sirve para hacer los sacos en que se lleva el lúpulo al mercado.

LECCIÓN XXXII

EL SAGÚ Ó SAGUI

El sagú es el meollo de una especie de palma indígena del Japon, y las montañas secas y pedregosas del Malabar. Es el árbol sumamente elegante cuya foliación se parece mucho á la del helecho ; su flor es amarilla pálida, y nace en la base de la hoja. La planta crece lentamente, y por algun tiempo parece un arbusto espinoso ; pero al aumentarse, el tallo, pierde sus espinas, y al llegar á la madurez, sale un polvo blanquecino de los poros de las hojas, y se adhiere á sus extremidades. Esta es señal de que los troncos están llenos de meollo, y al verla, se tumban los árboles cortándolos cerca de

las raíces y dividiendo los troncos en varias partes. La corteza es leñosa y de una pulgada de espesor; en el centro hay un meollo grasoso, que forma el sagú. Se seca esta sustancia, se mezcla con agua, y se filtra por un paño, en cuyo procedimiento se separa la materia glutinosa de la harinosa; habiendo perdido esta última parte de su humedad por la evaporación, se pasa por cedazos, y despues se granula y se endurece en pequeños glóbulos que se recogen en vasijas de barro. El sagú es muy sano y muy alimenticio.

LECCIÓN XXXIII

EL ALMIDÓN

Su historia y propiedades.—El almidón es un producto vegetal, que se forma en gran cantidad en muchas plantas, y se guarda en varias partes de su organismo, constituyendo un depósito de nutrición para el crecimiento futuro de la planta. Se encuentra en abundancia en los granos, como en el trigo, el arroz, las castañas, etc., etc.; en los tallos como la palma de sagui (ó sagú); en las raíces como la papa, la yuca, etc.

El almidón es casi insoluble en agua fria; permanece en su estado primitivo hasta que se necesita para el crecimiento de la planta; entonces cambia de condición, convertiéndose en azúcar, que, como es soluble, se aprovecha para la nutrición de la planta. De los resultados de esta conversion tenemos ejemplos en la papa que se pone dulce despues de echar retoños, y la cebada al geminar, etc. En Inglaterra se hace almidon de la harina de trigo, y de arroz; en América de maíz y papas; y en Francia de castañas de las Indias.

Puede comprenderse su preparación en pequeña escala poniendo un poco de harina de trigo entre un pedazo de muselina, y agitándola dentro de un vaso de agua hasta que se haya colado todo el almidon y quedado el gluten en la muselina; despues de dejar sentar el agua, se puede ver el almidon en el fondo del vaso. El sedimento que se obtiene así es un polvo granular, y de apariencia blanca y brillante, que es perfectamente insoluble en agua fria, pero que se disuelve en agua hirviendo y forma una masa espesa y gomosa, que se usa mucho por las lavanderas, y en las fábricas de tejidos para endurecerlos.

El almidon se hace soluble con el calor; para almidonar la muselina y percale en las fábricas, se somete el almidon á un grado más alto que el de la ebullición del agua.

El almidon forma además un ingrediente importante en casi todos los alimentos vegetales, y se usa en estado casi puro, en el sagú, maizena, casave, etc.

Varias sustancias que no sirven de alimento.

LECCIÓN XXXIV

LAS OBLEAS

Se hacen las obleas de harina de trigo mezclada con agua hasta formar una pasta delgada; esta pasta se comprime entre dos planchas de hierro que forman al cerrarse una especie de tenazas. Las planchas están separadas por un espacio que corresponde al espesor de la oblea. Despues de untarlas de grasa, se pone entre ellas la pasta y se mantiene por unos minutos encima de un fuego de carbon de leña, que seca la pasta y

forma entre las tenazas una hoja de oblea. Se ponen unas sobre otras varias de estas hojas y con un instrumento apropósito se cortan del tamaño deseado. Las obleas se hacen de diferentes colores, mezclando vermellon, añil, hollin, resina, almagre, etc., con la pasta; la mayor parte de estas sustancias son venenosas. Hay otras obleas trasparentes hechas de cola fina y cola de pez.

Sus usos.—El uso de las obleas para pegar papeles y sobres de cartas, depende de su adhesion al humedecerse; si se coloca una en estado húmedo entre dos papeles y se comprimen, los unirá firmemente.

LECCIÓN XXXV

EL LACRE

Su manufactura.—El lacre se prepara derritiendo una sustancia resinosa llamada goma laca que se encuentra en la corteza de ciertos árboles de las Indias Orientales, con la cuarta parte de su peso de trementina de Venecia, sustancia gomosa y espesa que sale de las incisiones que se hace en el lárice (ó alerce); á estos ingredientes se añade el vermellon para el lacre rojo, y para el negro, el hollin de resina; se mezclan bien estas sustancias, y despues se forman en varillas cilíndricas en una losa caliente; estas varillas se cortan en pedazos del tamaño deseado y se les da brillo, exponiéndolas por unos minutos á un fuego de carbon de leña; en seguida se estampan con el nombre del fabricante. Las clases inferiores de lacre, como el que se usa para cubrir corchos de botellas, se hacen de resina y almagre, ú otras sustancias colorantes.

Propiedades y usos.—El lacre es una sustancia dura

y fusible, que arde fácilmente en la llama de una vela hasta consumirse; el calor de la parte encendida, derrite la parte próxima que cae en gotas fundidas, las cuales se adhiere firmemente al papel, ú otra sustancia porosa; no puede sin embargo adherirse á una superficie pulida de metal, ni á un sello de piedra. En estado de fusion es suficientemente plástico para recibir cualquiera impresion, y retenerla al volverse sólido. Se usa mucho por los grabadores, para obtener impresiones finas.

Las resinas ordinarias no pueden usarse para hacer lacre, porque son tan fusibles que se derriten en la llama antes de calentarse suficientemente para inflamarse.

LECIÓN XXXVI

EL PAPEL

El papel se hace de muchas sustancias, como lino, algodon, madera, cortezas, heno, etc., segun la clase requerida. Se supone que los chinos fueron los primeros que hicieron papel de lino. Hasta el siglo XIII ó XIV no se conoció este arte en Europa. El papel se hace de tiras ó trapos de lino, separados segun su calidad; estos se reducen á pulpa por medio de una máquina que se compone de un cilindro sólido de madera al cual están unidas varias planchas de acero bien amoladas; esta máquina se coloca entre un estanque en cuyo fondo hay una plancha con barras de acero muy afiladas. Échase una cantidad suficiente de agua, y al girar la máquina con velocidad, los trapos se cortan en pedazos menudos, entre las varias planchas, y en cuatro horas se reducen á una masa blanda. El movimiento de la máquina hace circular el agua y por este medio los

trapos vuelven á pasar por ella constantemente. Por un lado del estanque entra el agua limpia, y por otro sale la sucia por un agujero que tiene un enrejado de alambre, para impedir que salga la masa. De esta máquina, los trapos se pasan á otra de la misma forma para batirlos bien, pero aquí no es necesario mudar el agua puesto que no hay ya impurezas y la máquina gira con mayor velocidad. De aquí se pasa la pulpa á otro estanque, con el cual se comunican las calderas, y el calor que producen da cierto grado de consistencia á la masa; en seguida se pasa á otros depósitos más pequeños en cada uno de los cuales hay una rueda, que agitando el agua constantemente impide que la masa se vaya al fondo. El obrero mete en estos depósitos un molde como un cedazo, del tamaño del papel que se va á hacer y de una pulgada de profundidad, que en el fondo tiene un tejido de alambre fino de laton, por el cual pasa el agua supérflua.

La habilidad del obrero consiste en tomar justamente la pulpa suficiente para forma un pliego de papel del espesor deseado. Otro obrero recibe el molde de las manos del primero y pasa el contenido á un paño de lana, ó fieltro; encima coloca otro paño, para recibir el pliego siguiente y asi alternativamente hasta completar seis manos de papel, que se coloca en una prensa de mucha fuerza, para exprimir toda el agua.

En seguida se separa el fieltro apilando el papel y comprimiéndolo de nuevo; esta operación se repite cinco ó seis veces, separándose un pliego á cada aplicación de la prensa de tornillo. Despues se cuelgan los pliegos en un cuarto donde haya corriente de aire. En este estado el papel es absorbente, y para que pueda servir para cartas, etc., se le empapa en una solución hecha de vitela* hervida, sulfato de zinc, y polvo de alumbre.

* Vitela es la piel de vaca, ó ternero, adobada y bien pulida.

Se vuelve luégo á pasar por la prensa cuatro ó cinco veces, y se le pone á secar despues.

Antiguamente se hacia el papel de una especie de caña que crece en las orillas del Nilo, llamada *papiro*, de donde viene el nombre *papel*.

Tambien se empleaban hojas de árboles para escribir desde tiempos muy remotos, y de aquí viene la palabra *folio*, del latin *folium*, *foliæ*, hoja, que tambien se aplica á las hojas de un libro. Despues se usó la corteza interior de los árboles, llamada por los romanos *liber*, de donde viene nuestra palabra libro. Se enrollaba esta sustancia para mayor conveniencia, y en esta forma llamabásele *volúmen*. Es probable que la primera sustancia usada para escribir, fué la piel de un animal, de la que se hizo el *pergamino*.

LECCIÓN XXXVII

LAS AGALLAS

Se obtienen las agallas de una encina pequeña y frondosa, que crece en abundancia, en toda la Asia Menor. El árbol raras veces pasa de la altura de seis piés. Tiene hojas, flores, y bellotas, lo mismo que la encina ordinaria, ó con muy poca diferencia.

Las agallas se forman por un insecto como se ha explicado ya en la lección trece del cuarto paso.

Tienen más valor antes de ser perforadas por el insecto, en cuyo período se llaman agallas azules; su tamaño varia entre el de un garbanzo, y el de una nuez, y son de forma esférica; las mejores tienen un color aceitunado y están cubiertas de unas partículas tuberculares pesadas y quebradizas; al partirse las agallas se ven los restos de la oruga, y á veces el insecto perfecto.

Aquellas de que ha salido ya el insecto, tienen un color más claro, no pesan tanto, y por consiguiente son de ménos valor. Se conocen en el comercio con el nombre de agallas blancas ó nuez de agalla.

Propiedades y usos. — Las agallas son inodoras y tienen un sabor desagradable y extremadamente amargo. Se usan en la manufactura de la tinta, y producen un color negro al mezclarse con ciertas preparaciones de hierro; se emplean en grandes cantidades para teñir de color negro, seda, paños y otras sustancias, y á veces se emplea como medicina, son astringentes.

EL REINO ANIMAL.

LOS INSECTOS.

Observaciones generales sobre los insectos.

Los animales que pertenecen á esta extensa é importante clase reciben su nombre de la palabra latina *insectus*, cortado; pues presentan generalmente la apariencia de haber sido cortados en tres partes, la cabeza el pecho, y el abdomen. Se distinguen tambien por pasar por ciertos cambios notables ántes de llegar á un estado perfecto. Los cuerpos de los insectos están destituidos siempre de esqueletos internos, manteniéndose la forma del cuerpo por el pellejo, que tiene bastante firmeza para esta, y para formar las coyunturas de los miembros.

En su estado perfecto, se cubre la cabeza de varios pedazos de piel callosa, y generalmente está provista de dos órganos movibles que se llaman tentáculos, ó antenas; debajo está la boca, que se abre perpendicularmente. Los ojos de los insectos son *compuestos* generalmente; cada ojo, aunque aparentemente sencillo consta

de muchos ojos unidos; en algunas especies, sin embargo, los ojos son muy pocos.

El pecho sostiene las alas, que son, generalmente dos, como en la mosca comun, ó cuatro como en la mariposa. En algunas clases, las alas superiores no sirven para volar, sino que forman un estuche protector para las alas inferiores que son muy delgadas.

La diferencia que hay en la estructura de las alas es considerable, y por ella se forman las varias clases de las cuales algunos naturalistas cuentan más de 100,000.

Las patas tambien van sujetas al pecho, y en los insectos perfectos son seis en número. Los insectos no respiran por la boca, ó por los pulmones, sino que el aire entra por los poros, y se comunica á todo el cuerpo por medio de unos tubos pequeños.

Los cambios por que pasan los insectos son muy interesantes; los huevos que se depositan en grandes cantidades se hallan siempre cerca del alimento que mejor puede servir á los gusanillos. Cuando se avivan, son muy pequeñas las larvas, pero crecen con mucha rapidez y son muy voraces; el gusano de seda por ejemplo, llega en treinta dias á tener míl veces mas de su peso original.

El crecimiento rápido hace menester que muden de pellejo varias veces, para permitir el aumento que tiene lugar. Al llegar á su tamaño perfecto, el gusano se cambia en crisálida, en cuyo estado se encierra en un pellejo calloso y no tiene miembro. Despues de algun tiempo rompe su capullo, y aparece como insecto perfecto; vive por poco tiempo en este estado; pone sus huevos, y muere.

En algunos insectos los diferentes períodos no son muy marcados, como en la cucaracha comun, y otros.

Aunque de tamaño pequeño, y comparativamente insignificante, los insectos son de la mayor importancia en

la economía de la naturaleza. Comen rápidamente toda materia descompuesta vegetal ó animal, y algunos sirven al hombre para hacer medicinas, tintes, etc.

LOS INSECTOS, Y LAS SUSTANCIAS DERIVADAS DE ELLOS.

LECCIÓN XXXVIII

LA CERA DE ABEJAS

La cera de abejas, cuya formación se ha descrito ya se prepara derritiendo el panal en agua hirviendo, habiéndose antes extraido la miel; en este estado le cera es amarilla y tiene un olor peculiar. Se libra de las impurezas al derretirse, pues así las partículas más pesadas se van al fondo, y las más livianas suben á la superficie y se quitan con una espumadera. Despues de purificada, sirve para ungüentos, etc.; se derrite rápidamente en agua hirviendo, y se ablanda á la temperatura del cuerpo humano. En este estado puede recibir la impresion de cualquier objeto, la cual retiene al enfriarse; para este propósito sirve mucho á los dentistas, etc.

Se blanquea la cera cortandola en tiras delgadas, y exponiéndolas al sol. En este estado sirve para hacer flores y frutas artificiales, velas, etc.

Para hacer velas de cera, se suspenden las mechas de pabilo en una rueda encima de una vasija de cera derretida. Se echa la cera encima de las mechas, y para que queden parejas las velas, se desprenden y se colocan al reves, con lo que toman una figura uniforme.

LECCIÓN XXXIX

LA CIGARRA

Historia natural.—Las cigarras son insectos bien conocidos generalmente, y notables por poseer en casi igual grado la facultad de saltar, y volar. El cuerpo es delgado, largo, y aplanado en los costados; tiene seis pies, siendo los posteriores mucho más largos que el cuerpo; estos no le sirven al animal para andar, sino unicamente para saltar. Cuando quiere saltar, encoje los pies de manera que las extremidades queden pegadas al cuerpo, doblándose las coyunturas en un ángulo agudo mucho más arriba que la espalda del animal; las diferentes coyunturas se estiran repentinamente; las extremidades hieren el suelo con mucha fuerza, y el insecto se impele en el aire á bastante altura.

Las alas del insecto perfecto son muy delgadas, y membranosas; cuando reposa no se notan, pues están dobladas en unos estuches angostos.

El chillido que hacen es causado por la fricción de los pies traseros contra los estuches callosos de las alas. El apetito de estos insectos es muy voraz; se alimentan únicamente de sustancias vegetales.

Los huevos de la hembra de depositan en la tierra; y los hijuelos no tienen al nacer, ni alas ni estuches, por consiguiente no pueden ni volar ni chillar.

Despues de algun tiempo crecen estas partes, y se vuelven insectos perfectos.

LAS CONCHAS.

Observaciones generales sobres las conchas.

Las sustancias conocidas con el nombre de conchas, son el abrigo natural de ciertos animales que se distin-